

PENELITIAN PENGARUH DPT SEBAGAI BLOWING AGENT TERHADAP KETAHANAN KIKIS DAN KEKERASAN SOL KARET

Oleh : Kelompok Peneliti Proses Produksi Barang Karet *)

ABSTRACT

DPT is a blowing agent which is used for the production of soft, medium and hard types of microcellular sole. This type of blowing agent if the rubber compound, will influence the hardness and abrasive resistant of the sole.

Using of 3,5 part blowing agent will give the best quality of rubber compound with the hardness 68,33 shore A and the abrasive resistant 2,60 mm³/kgm.

PENDAHULUAN

Latar Belakang.

Sol karet merupakan salah satu produksi barang jadi dari bahan baku karet alam yang penggunaannya cukup banyak. Salah satu diantaranya adalah sol luar sepatu. Untuk penggunaan zat pengembang pada pembuatan sol mempunyai keuntungan karena sol dengan karet mikroselluler lebih ringan dari sol yang dibuat tanpa zat pengembang (blowing agent). Keuntungan dari penggunaan blowing agent ini adalah tidak mempengaruhi kecepatan pemasakan. Kelemahan penggunaan karet mikroselluler untuk sol adalah dalam ketahanan kikis dan kekerasan. Untuk itu perlu diadakan penelitian pengaruh blowing agent terhadap ketahanan kikis dan kekerasan dari kompon sol karet. Dalam penelitian ini DPT (Dinitrozo Pentamethylene Tetramine) yang digunakan untuk blowing agent. Hal ini disebabkan karena DPT lebih mudah didapat, lebih murah harganya dan dapat digunakan untuk produk lunak, sedang dan keras.

- *) 1. Ir. Titien Sayekti Sesantiningih; 2. Ir. Any Setyaningsih;
3. A. Buchori; 4. HJ. Supardal, BSc; 5. Asrilah, BSc;
6. J. Sagiman; 7. Sri Brataningsih Puji Lestari.

Tujuan Penelitian :

- Mencari jumlah blowing agent (DPT) yang optimum untuk pembuatan sol mikroselluler.
- Membuat slab mikroselluler.

TINJAUAN PUSTAKA

Blowing agent :

Blowing agent adalah zat kimia, anorganik atau organik, dimana dibawah kondisi yang baik, yang telah ditetapkan akan melepaskan gas-gas yang membentuk struktur sol tertutup atau terbuka produk karet. Blowing agent organik mempunyai beberapa keuntungan diatas blowing agent anorganik. Blowing agent organik adalah kompon nitrogen dimana akan stabil pada penyimpanan normal dan temperatur pencampuran, tetapi perkembangan gas dapat terkontrol pada temperatur dekomposisi yang tepat.

Contoh blowing agent organik adalah :

- DPT (Dinitrozo Pentametylene Tetramine).

Dikenal sebagai DPT atau DNPT adalah sangat penting dan lebih populer disebut sebagai blowing agent nitrogen digunakan untuk produksi sol mikroselluler jenis lunak, sedang dan keras. Dimana hanya dipanaskan atau ada diluent yang tidak bereaksi dekomposisi secara kimia ini mendekati 195°C. Dekomposisi dapat dipercepat dan temperatur dapat diperendah sampai 120°C dengan substance acidik seperti asam stearat, asam salisilat, asam benzoat dan phtalic anhydride yang umumnya digunakan sebagai bahan pencepat.

DPT menghasilkan volume gas yang besar kira-kira 200 cc per gram dan sangat ekonomis untuk penggunaan barang-barang mikroselluler.

Barang-barang yang dihasilkan dengan DPT mempunyai bau amis (ikan segar) yang mana akan hilang pada penyimpanan. Bau ini dapat dikurangi sedapat mungkin tingkatannya oleh adanya ethylene glycol, asam benzoat dan urea dalam kompon. Blowing agent ini dapat digunakan untuk produksi ebonite yang dikembangkan, DPT adalah non dis - colouring dan non - staining.

MATERI DAN METODA PENELITIAN

A. Bahan dan peralatan :

a. Bahan

1. Bahan baku :
 - karet alam (Rubber Smoked Sheet / RSS).
 - karet sintetik (styrene butadiene rubber / SBR).
2. Bahan pembantu :

bahan penggiat	= activator	: Zn O, asam stearat
bahan pelunak	= softener	: paraffin wax, naphthenic oil, coumaron resin.
bahan pengisi	= filler	: china clay, aluminium silicate.
bahan pencepat	= accelerator	: MBT.
anti oksidasi	= anti oxidant	: AOSP.
bahan pengembang	= blowing agent	: DPT.
bahan penggiat	= activator	: diethylene glycol filler silica filler silica.
zat pewarna putih	= pigmen putih	: titanium dioksida.
bahan vulkanisasi	= vulcanizing	: sulphur.

b. Peralatan :

- Timbangan, pisau, krus porselen, two roll mill, cetakan slab, hidrolik pres, stop watch.

B. Prosedur penelitian :

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap yaitu tahap pembuatan kompon sol mikroselluler dari tahap pengujian. Tahap pembuatan kompon sol mikroselluler sesuai dengan formulasi bahan. Selanjutnya hasil pencampuran tersebut dilakukan pemasakan pendahuluan (precuring) dengan menggunakan hidrolik pres pada suhu 145°C, tekanan 10 kg/cm² dan waktu bervariasi : 4, 6, 8, 10, menit untuk masing-masing formulasi. Kemudian dipost curing dengan menggunakan udara panas selama 30 menit pada suhu 130°C. Tahap pengujian dilakukan terhadap sifat-sifat fisika kompon sol mikroselluler hasil penelitian dan pengujian secara mikros-

kopis guna mengetahui homogenitas dari sel-sel udara dalam sol mikroselluler.

Hasil uji fisika dianalisa secara statistik dengan menggunakan metoda faktorial.

C. Rancangan Penelitian :

Kompon sol mikroselluler dibuat dengan formulasi sebagai berikut :

Rubber Smoked sheet (RSS)	50 bagian
SBR	50 bagian
Zn O	5 bagian
Asam stearat	3 bagian
Paraffin wax	2 bagian
Napthenic oil	2 bagian
Coumaron resin	5 bagian
Alumunium silicate	40 bagian
China clay	20 bagian
Diethylene glycol	1,5 bagian
Titanium dioksida	4,5 bagian
DPT	3; 3,5; 4 bagian
MBT	1,2 bagian
AOSP	1 bagian
Sulphur	2,5 bagian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian :

Tabel 1 : Analisa Sidik Ragam (Anova) Tegangan Putus.

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	28,4527	14,2264	-	-	-
Perlakuan	11	4423,1170	-	-	-	-
Blowing agent	2	2241,3860	1120,6930	189,9673++	3,44	5,72
Wkt precuring	3	587,3593	195,7864	33,1875++	3,05	4,82
Interaksi Blowing x wkt precuring	6	1594,3982	265,7330	45,0411++	2,55	3,76
Kekeliruan	22	129,7868	5,8994	-	-	-
Total	35	4581,3830	-	-	-	-

++ ada perbedaan yang sangat nyata.

Dengan perhitungan MDRS = $rp \times Sx$, dimana $Sx = 1,4023$ diperoleh interaksi blowing agent X waktu precuring terbaik 3,5 bagian 10 menit (Y_D).

Tabel 2 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Perpanjangan Putus.

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2997,1700	1498,5850	-	-	-
Perlakuan	11	206496,0800	-	-	-	-
Blowing agent	2	16297,1700	8148,5850	4,5275++	3,44	5,72
Wkt precuring	3	154036,3050	51345,4350	28,5285++	3,05	4,82
Interaksi blw agent X wkt precuring	6	36162,6050	6027,1008	3,3488+	2,55	3,76
Kekeliruan	22	39595,5000	1799,7955	-	-	-
Total	35	249088,7500	-	-	-	-

ada perbedaan yang nyata.
 ++ ada perbedaan yang sangat nyata.
 Dengan perhitungan MDRS = $rp \times Sx$, dimana $Sx = 24,4935$ diperoleh interaksi blowing agent X waktu precuring terbaik 3,5 bagian 4 menit (Y_A).

Tabel 3 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Ketahanan Sobek.

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	-	5,4101	-	-	-
Perlakuan	11	681,7667	-	0,	-	-
blowing agent	2	6,2386	3,1193	0,5595	3,44	5,72
waktu precuring	3	126,5669	42,1887	7,5676++	3,05	4,82
Interaksi Blowing agent X waktu precuring	6	548,9618	91,4936	16,4117++	2,55	3,76
Kekeliruan	22	122,6470	5,5749	-	-	-
Total	35	815,2344	-	-	-	-

ada perbedaan yang sangat nyata.
 Dengan perhitungan MDRS = $rp \times Sx$, dimana $Sx = 1,4023$ diperoleh interaksi blowing agent X waktu precuring terbaik 3,5 bagian 10 menit (Y_D).

Tabel 4 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Perpanjangan Tetap.

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,4369	0,2185	-	-	-
Perlakuan	11	92,9173	-	-	-	-
blowing agent	2	27,8401	13,9201	34,3791++	3,44	5,72
waktu precuring	3	10,4291	3,4764	8,5858++	3,05	4,82
Interaksi blowing agent X waktu precuring	6	54,6481	9,1080	22,4944++	2,55	3,76
Kekeliruan	22	8,9096	0,4049	-	-	-
Total	35	102,2611	-	-	-	-

++ ada perbedaan yang sangat nyata.
 Dengan perhitungan MDRS = $rp \times Sx$, dimana $Sx = 0,3674$ diperoleh interaksi blowing agent X waktu precuring terbaik 3,5 bagian 10 menit (Y_D).

Tabel 5 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Kekerasan

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,5000	0,2500	-	-	-
Perlakuan	11	125,6667	-	-	-	-
Blowing agent	2	70,1667	35,0834	159,6878++	3,44	5,72
Waktu precuring	3	36,5556	12,1852	55,4629++	3,05	4,82
Interaksi blowing agent X waktu precuring	6	18,9444	3,1574	14,3714++	2,55	-
Kekeliruan	22	4,8333	0,2197	-	-	-

++ ada perbedaan yang sangat nyata.
 Dengan perhitungan MDRS = $rp \times Sx$, dimana $Sx = 0,2706$ diperoleh interaksi blowing agent X waktu precuring 3 bagian, 10 menit (X_D).

Tabel 6 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Bobot Jenis

Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,0003	0,00015	-	-	-
Perlakuan	11	0,0280	-	-	-	-
Blowing agent	2	0,0003	0,00015	0,08772	3,44	5,72
Waktu precuring	3	0,0010	0,00033	0,19300	3,05	4,82
Interaksi blowing agent X waktu precuring	6	0,0150	0,00250	1,46200	2,55	3,76
Kekeliruan	22	0,0377	0,00171	-	-	-
Total	35	0,0543	-	-	-	-

Tidak terdapat perbedaan nyata, $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5%, baik blowing agent, waktu precuring maupun interaksinya.

abel 7 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Ketahanan Kikis

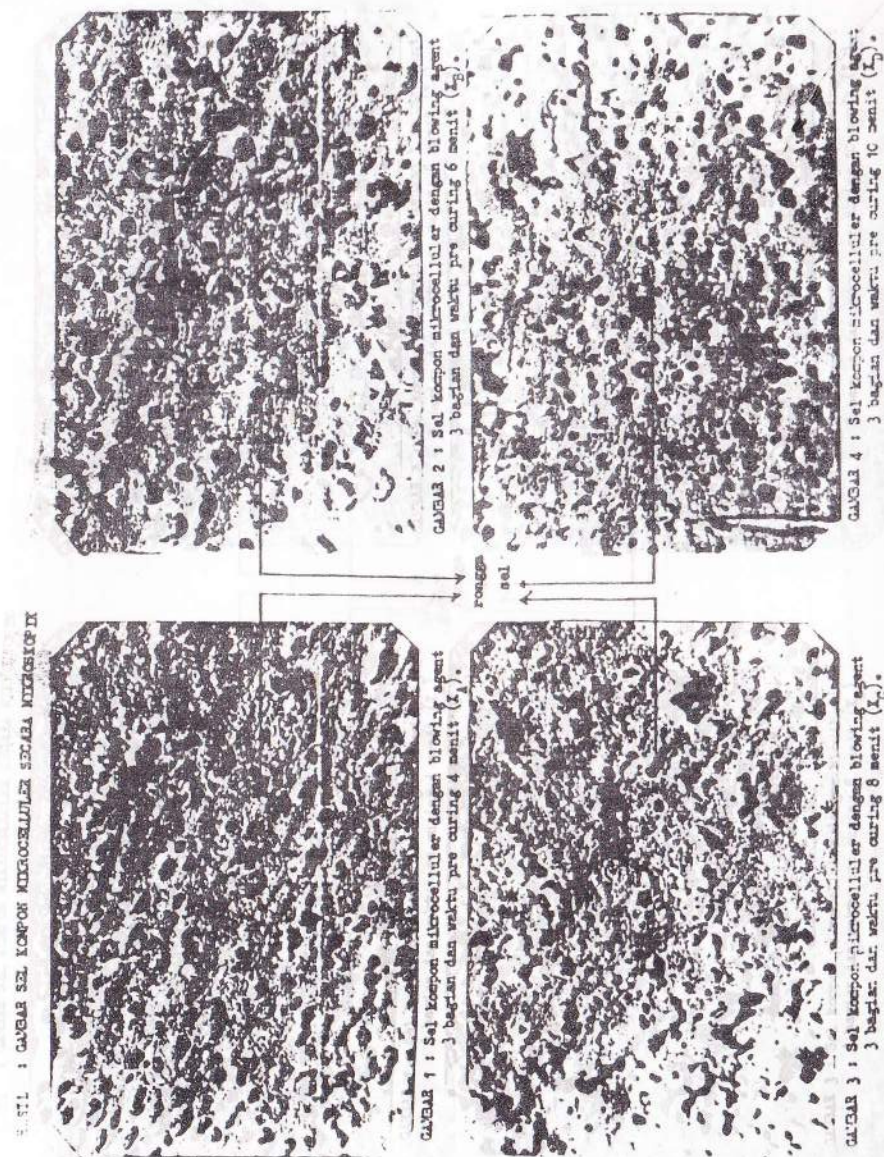
Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,0395	0,0198	-	-	-
blowing agent	11	3,9618	-	-	-	-
waktu precuring	2	0,1177	0,0589	4,4621+	3,44	5,72
teraksi blowing agent X wkt	3	2,3683	0,7894	59,8030++	3,05	4,82
precuring	6	1,4758	0,2460	18,6364++	2,55	3,76
keliruan	22	0,2904	0,0132	-	-	-
total	35	4,2917	-	-	-	-

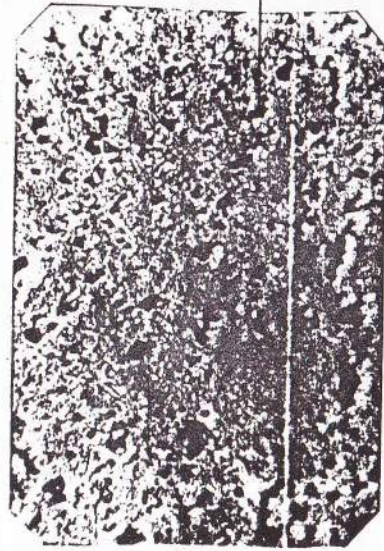
ada perbedaan yang nyata
ada perbedaan yang sangat nyata.
dengan perhitungan MDRS = $r_p \times S_x$, dimana $S_x = 0,0663$ diperoleh
teraksi blowing agent X waktu precuring terbaik 3,5 bagian 6 me-
(Y_B).

abel 8 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Penyusutan

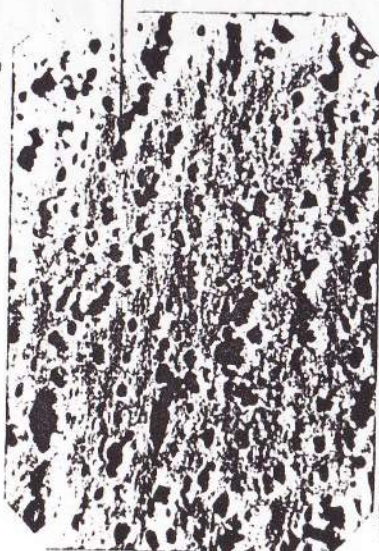
Sumber variasi	dk	jk	Rjk	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,0200	0,0100	-	-	-
blowing agent	11	5,5200	-	-	-	-
waktu precuring	2	1,7300	0,8650	98,2955++	3,44	5,72
teraksi blowing agent X wkt	3	2,5800	0,8600	97,7273++	3,05	4,82
precuring	6	1,2100	0,2017	22,9205++	2,55	3,76
keliruan	22	0,1700	0,0088	-	-	-
total	35	5,7100	-	-	-	-

ada perbedaan yang sangat nyata.
dengan perhitungan MDRS = $r_p \times S_x$, dimana $S_x = 0,0542$ diperoleh
teraksi blowing agent X waktu precuring terbaik 6 bagian 8 menit,
6 bagian 6 menit, 3 bagian 4 menit.

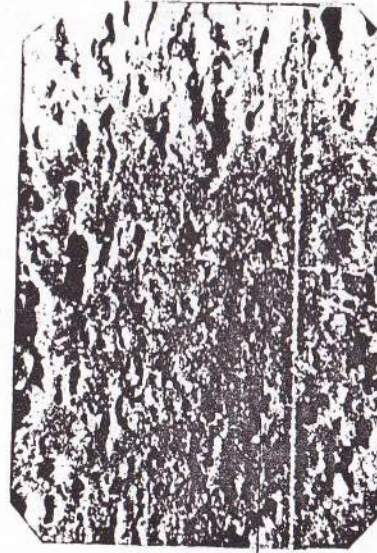




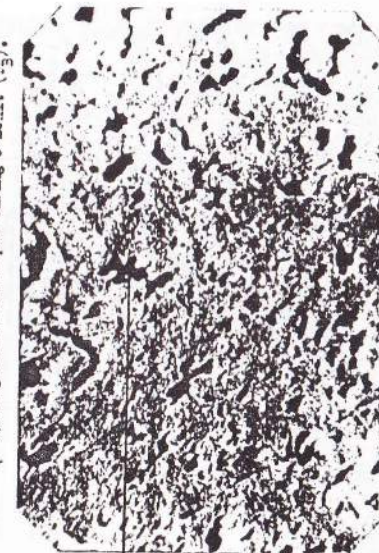
GAMBAR 5 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 3,5 bagian dan waktu pre curing 4 menit (T_4).



GAMBAR 7 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 3,5 bagian dan waktu pre curing 8 menit (T_8).

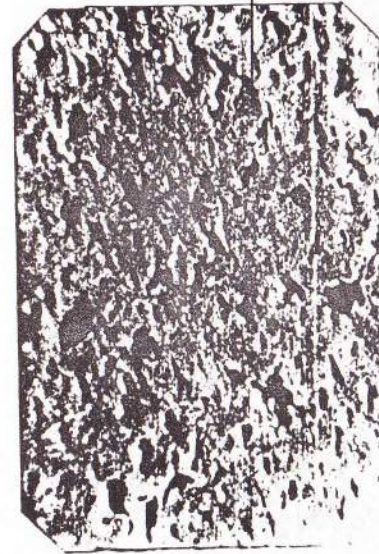


GAMBAR 6 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 3,5 bagian dan waktu pre curing 6 menit (T_6).



GAMBAR 8 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 3,5 bagian dan waktu pre curing 10 menit (T_{10}).

rongga sel

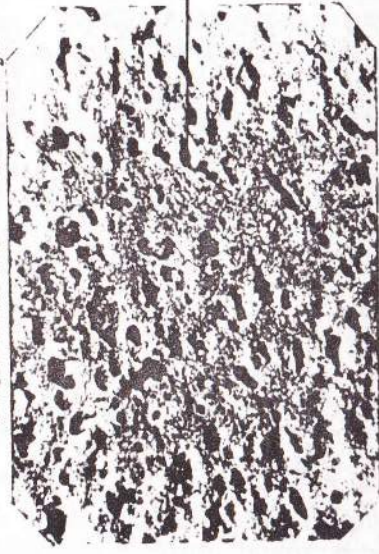


GAMBAR 10 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 4 bagian dan waktu pre curing 6 menit (Z_6).

rongga sel



GAMBAR 9 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 4 bagian dan waktu pre curing 4 menit (Z_4).

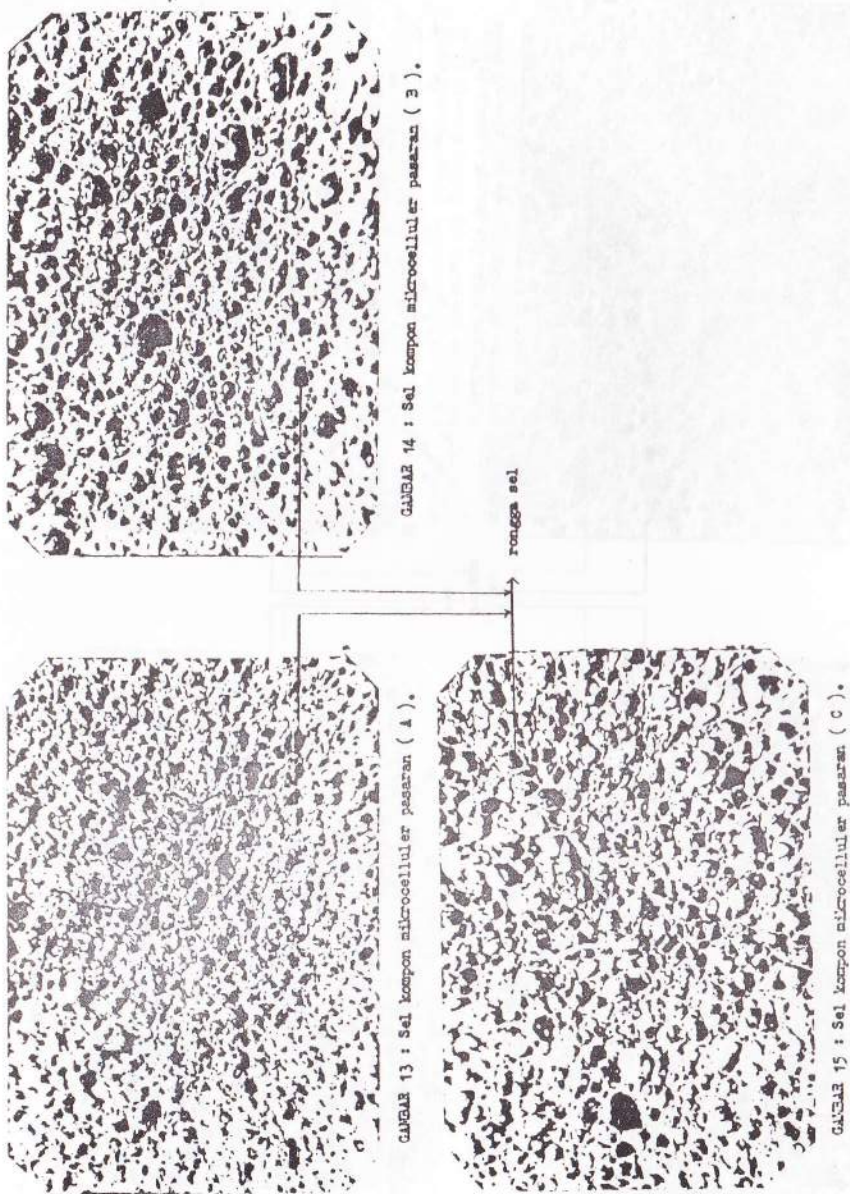


GAMBAR 11 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 4 bagian dan waktu pre curing 8 menit (Z_8).



GAMBAR 12 : Sel komponen mikrocelluler dengan blowing agent 4 bagian dan waktu pre curing 10 menit (Z_{10}).

rongga sel



2. Pembahasan :

1. Tegangan Putus :

Dari tabel ANOVA terlihat bahwa faktor blowing agent, waktu precuring dan interaksinya sangat berpengaruh terhadap tegangan putus. Interaksi blowing agent X waktu precuring tertinggi dicapai pada 3,5 bagian X 10 menit.

2. Perpanjangan Putus :

Dari tabel ANOVA menunjukkan bahwa masing-masing faktor dan interaksinya sangat berpengaruh terhadap perpanjangan putus. Interaksi blowing agent X waktu precuring tertinggi dicapai pada 3,5 bagian X 4 menit.

3. Ketahanan Sobek :

Ketahanan sobek tidak berpengaruh oleh faktor blowing agent, tetapi faktor waktu precuring dan interaksinya sangat berpengaruh. Interaksi blowing agent X waktu precuring yang tertinggi adalah 4 bagian X 6 menit.

4. Perpanjangan Tetap :

Masing-masing faktor dan interaksinya sangat berpengaruh terhadap perpanjangan tetap. Interaksi blowing agent X waktu precuring tertinggi adalah 3,5 bagian X 10 menit.

5. Kekerasan :

Kekerasan sangat dipengaruhi oleh masing-masing faktor dan interaksinya. Makin banyak jumlah blowing agent kekerasan semakin menurun. Interaksi blowing agent X waktu precuring tertinggi dicapai pada 3 bagian X 10 menit.

6. Bobot jenis :

Dari tabel ANOVA terlihat bahwa bobot jenis tidak dipengaruhi oleh faktor blowing agent, waktu precuring maupun interaksinya.

7. Ketahanan Kikis :

Masing-masing faktor dan interaksinya berpengaruh terhadap ketahanan kikis. Interaksi blowing agent X waktu precuring terbaik adalah 3,5 bagian X 6 menit.

8. Ketahanan retak lentur :

Ketahanan retak lentur kompon dengan blowing agent 4 bagian dan waktu precuring 10 menit retak pada 96.891

putaran, sedang untuk kompon lain tidak retak pada 150.000 putaran.

9. Penyusutan (Skrinkage). :
Kompon dengan blowing agent 3 bagian waktu precuring 4, 6, 8 menit tidak terjadi penyusutan, sedang kompon yang lainnya terjadi penyusutan.
Penyusutan tertinggi terjadi pada kompon dengan blowing agent 4 bagian, waktu precuring 10 menit.
10. Gambar sel kompon mikroselluler secara mikroskopik :
Ternyata kompon hasil penelitian homogenitasnya kompon sama dengan antara yang satu dengan yang lain, tetapi kompon dengan blowing agent 4 bagian dan waktu precuring 10 menit paling homogen., sedang kompon pasaran, sel-sel udaranya lebih banyak jika dibandingkan dengan kompon hasil penelitian, hal ini disebabkan kompon pasaran lebih banyak menggunakan blowing agent.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dilihat dari faktor-faktor uji fisika tegangan putus, perpanjangan putus, ketahanan sobek, perpanjangan tetap, keke-
rasan, ketahanan retak lentur penyusutan, maka blowing
agent yang terbaik adalah 3,5 bagian dan waktu precuring
nya 6 menit.
2. Bobot jenis tidak dipengaruhi oleh faktor blowing agent,
waktu precuring maupun interaksinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIMOUS : "Rubber Technology and Manufacture
SBP Board of Consultant and Engineers
2. HARRY BARRON: "Modern Rubber Chemistry", D. Van Nos
trand Company Inc 1948, NEW YORK
USA.
3. Ir. SOENTOYO : "Experimental Design".
Universitas Brawijaya, MALANG.

4. SOEWARTI
SOESENSO

: "Pedoman Pengujian Sifat Fisika Barang
Jadi Karet".

Menara Perkebunan 153 - 205.47 - 1979

5. T. KUSNATA

: "Pengujian Fisika pada Karet" . Balai
Penelitian Perkebunan Bogor.